



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03186301 A**(43) Date of publication of application: **14.08.91**

(51) Int. Cl.

**B01D 1/18
F26B 17/10**(21) Application number: **01326861**(71) Applicant: **OFIC CO**(22) Date of filing: **16.12.89**(72) Inventor: **KUBOTANI ATSUYOSHI****(54) METHOD AND APPARATUS FOR VALVELESS
PULSE COMBUSTION**

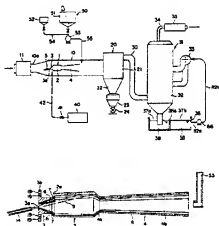
pipe 4.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent heat of combustion gas from being lost by forcing compressed air against acoustic energy and combustion gas having flowed backward to the side of an air inlet.

CONSTITUTION: Compressed air 9 blown off from a pipe 14 is admitted from an opening 3 of an air inlet 3 of a pulse combustion device 1 into the main body of the pulse combustion device and reaches the inner wall of a combustion chamber 2 and when the opening 3a is partially closed and at the same time fuel is fed from combustion holes 7, the combustion chamber 2 is filled with fuel, so that the fuel is agitated and becomes explosive. When the fuel is ignited by means of an ignition means under such conditions, an explosion occurs in the chamber 2 and strong acoustic energy and high temperature combustion gas is produced, most of which flows toward an exhaust pipe 4 so that matters to be dried are dried. And part of the energy and combustion gas flows backward to the side of the air inlet 3 and then is forced back toward the chamber 2 and



⑫ 公開特許公報(A) 平3-186301

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)8月14日

B 01 D 1/18
F 26 B 17/10

6647-4D
6420-3L

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全13頁)

⑮ 発明の名称 バルブレスバルス燃焼方法及びバルブレスバルス燃焼器

⑯ 特 願 平1-326861

⑰ 出 願 平1(1989)12月16日

⑱ 発 明 者 窪 谷 篤 芳 兵庫県尼崎市常光寺1丁目9番1号 大阪富士工業株式会社

⑲ 出 願 人 大阪富士工業株式会社

兵庫県尼崎市常光寺1丁目9番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 森下 武一

明 細 書

1. 発明の名称

バルブレスバルス燃焼方法及びバルブレスバルス燃焼器

2. 特許請求の範囲

1. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有しているバルブレスバルス燃焼器において、

前記空気取入れ部側へ逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスに圧縮気体を当て、該音波エネルギー及び燃焼排気ガスを前記燃焼室側へ押し返すことを特徴とするバルブレスバルス燃焼方法。

2. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有すると共に、圧縮気体が所定の傾きを有して燃料供給孔の開口から燃焼室内に供給されるように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に配置したことを特徴とするバルブレスバルス燃

焼器。

3. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有すると共に、圧縮気体が空気取入れ部の開口全面に供給されるように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に配置して配設したことを特徴とするバルブレスバルス燃焼器。

4. バルブレスバルス燃焼器の外壁との間に略環状空間を有して、該バルブレスバルス燃焼器を収納する防熱カバーを備え、空気取入れ部の開放端に配置された圧縮気体供給手段から供給される圧縮気体の一部を、前記略環状空間内に流して、排気管の排出方向に放出するように構成したことを特徴とする請求項2又は3記載のバルブレスバルス燃焼器。

5. 排気管の開放端の外周に設けた圧縮気体の流れ方向変更用突起と前記防熱カバーの排気管側の端部との間に形成された間隙から、略環状空間内を流れた圧縮気体を、バルブレスバルス燃焼器

の軸方向に対して垂直な方向に放出し、バルプレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の内部を、圧縮気体によって排気管の開放端面を含む面と二つに仕切るように構成したことを特徴とする請求項4記載のバルプレスバルス燃焼器。

6. 防熱カバーの外壁に連通連結し、かつ排気管の排出側に延設してその先端部を、バルプレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の側壁近傍にまで延ばした堆積物排除手段から、略環状空間内を流れた圧縮気体を放出するように構成したことを特徴とする請求項4記載のバルプレスバルス燃焼器。

7. 略環状空間を流れた圧縮気体を、バルプレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の外壁として、又は外壁に配設されたメインブレンチュア内を流すように構成したことを特徴とする請求項4記載のバルプレスバルス燃焼器。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、ペースト状態やスラリー状態の固体、

液体あるいは気体が混合された状態)の物質中に含まれる水分を除去し、主として粒状の乾燥物質を得るためのバルプレスバルス燃焼方法及びバルプレスバルス燃焼器に関する。

従来の技術と問題

従来、この種のバルプレスバルス燃焼器として、特開昭60-238677号が知られている。このバルプレスバルス燃焼器は、燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、共通の軸を有して直線状に配置したものである。この燃焼器において、燃焼室での爆発によって発生する強い音波エネルギーや高温の燃焼排気ガスの大部分は排気管側へ流れて被乾燥物の乾燥のために寄与するが、一部の音波エネルギーや燃焼排気ガスは空気取入れ部側へ逆流して被乾燥物の乾燥のために使用されないで、熱やエネルギーのロスを招いていた。

そこで、本発明の課題は、燃焼室で発生した強い音波エネルギーや燃焼排気ガスの熱をロスすることなく有効に被乾燥物の乾燥に供給することが

できるバルプレスバルス燃焼方法及びバルプレスバルス燃焼器を提供することにある。

課題を解決するための手段と作用

以上の課題を解決するため、本発明に係るバルプレスバルス燃焼方法は、空気取入れ部側へ逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスに圧縮気体を当て、該音波エネルギー及び燃焼排気ガスを燃焼室側へ押し返すことを特徴とする。このような構成において、バルス燃焼器の燃焼室内の爆発によって生じた音波エネルギー及び燃焼排気ガスのうち、空気取入れ部側へ逆流した一部の音波エネルギー及び燃焼排気ガスは、圧縮気体によって再び燃焼室側へ、さらに排気管側へ押し返され、従来ロスされていた音波エネルギー及び燃焼排気ガスが被乾燥物の乾燥に寄与することになる。

また、燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有すると共に、圧縮気体が所定の傾きを有して燃料供給孔の開口から燃焼室内に供給され

るように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に配置したことを特徴とする。圧縮気体は空気取入れ部の開口に対して所定の傾きを有して圧縮気体供給手段から供給されるため、空気取入れ部の開口を一部塞ぎ、空気取入れ部側へ逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスの一部が圧縮気体によって再び燃焼室側へ、さらに排気管側へ押し返される。供給された圧縮気体は燃焼室内に達して燃焼室内に充填している燃料を攪拌し、燃焼室内の燃料を均一な密度にする。

さらに、燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有すると共に、圧縮気体が空気取入れ部の開口に全面に供給されるように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に配置したことを特徴とする。圧縮気体は空気取入れ部の開口の全面を塞ぎ、空気取入れ部側へ逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスの全部が圧縮気体によって再び燃焼室側へ、さらに排気管側へ押し返される。

さらに、バルブレスバルス燃焼器の外壁との間に略環状空間を有して、該バルブレスバルス燃焼器を収納する防熱カバーを備え、空気取入れ部の開放端に対置された圧縮気体供給手段から供給される圧縮気体の一部を、前記略環状空間内に流して、排気管の排出方向に放出するように構成したことを特徴とする。圧縮気体はバルス燃焼器本体の外壁と防熱カバーとの間を流れる際、バルス燃焼器本体の外壁から熱を奪い、バルス燃焼器本体の外壁温度を下げる。高温の乾いた圧縮気体は、防熱カバーとバルス燃焼器の外壁との下流側開放端から排気管の排出方向に放出され、被乾燥物が乾燥される領域の露点温度を下げる。

また、排気管の開放端の外周に設けた圧縮気体の流れ方向裏面より突起と防熱カバーの排気管側の端部との間に形成された間隙から、略環状空間内を流れた圧縮気体を、バルブレスバルス燃焼器の軸方向に対して垂直な方向に放出し、バルブレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の内部を、圧縮気体によって排気管の開放端面を

含む面で二つに仕切るように構成したことを特徴とする。圧縮気体はバルス燃焼器の外壁温度を下げる働きに加えて、排気管の開放端面を含む面で乾燥器内を二つに仕切ったことにより、排気管の排出側の端から少し離れた下流の位置に供給される被乾燥物がバルス燃焼器の外壁面に付着するのを防止する。

さらに、防熱カバーの外壁に連通連結し、かつ排気管の排出側に延設してその先端部を前記乾燥器の側壁近傍にまで延ばした堆積物排除手段から、略環状空間内を流れた圧縮気体を放出するように構成したことを特徴とする。圧縮気体はバルス燃焼器の外壁温度を下げる働きに加えて、堆積物排除手段から噴射され、乾燥器に堆積した被乾燥物等を乾燥器の下流側に吹き飛ばし、さらに乾燥器下流側の端から乾燥器外へ排除する働きをする。

また、略環状空間を流れた圧縮気体を、前記乾燥器の外壁として、又は外壁に配設されたメーンブレンチュープ内を流すように構成したことを特徴とする。圧縮気体はバルス燃焼器の外壁温度を

下げる働きに加えて、高温の圧縮気体は、乾燥器の外壁として、又は外壁に配設されたメーンブレンチュープ内を流れて外界から乾燥器の内壁を熱的に遮蔽し、しかも乾燥器内の温度を保温する。

実施例

以下、本発明に係るバルブレスバルス燃焼器及びバルブレスバルス燃焼方法の実施例について添付図面を参照して説明する。

第1図は本発明に係るバルブレスバルス燃焼方法を使用した燃焼式乾燥装置の構成概略図である。本実施例では圧縮気体として圧縮空気を使用した。

バルス燃焼式乾燥装置は、主としてバルス燃焼器1、バルス燃焼器1と略同一の軸を有して該バルス燃焼器1を囲むように配置されている乾燥器10、乾燥器10の下流側即ち排出側端部に設置されている被乾燥物捕集器20、ダクト30を介して被乾燥物捕集器20に連通連結しているスクラパー31、バルス燃焼器1の燃料供給装置40、及び被乾燥物供給装置50から構成されている。

バルス燃焼器1は、横断面が円形の構造で、燃

焼室2、空気取入れ部3、排気管4から成る本体と、これに圧縮空気供給手段5とを加えたものから構成されている。燃焼室2の一端には空気取入れ部3、燃焼室2の他端には排気管4がそれぞれ連通連結されている。燃焼室2、空気取入れ部3及び排気管4は共通の軸を有している。一方、圧縮空気供給手段5は、空気取入れ部3の開放端の空気取入れ口3aから少し離れた上流側の位置に、略空気取入れ口3aに対置するように配設されている。

乾燥器10は、横断面が円形の筒状構造で、中空内部に略同一の軸を有してバルス燃焼器1を収納している。乾燥器10の上流側、即ち吸気側10aは緩やかな角度で設けられ、吸気側消音装置11に連通連結している。乾燥器10の下流側、即ち排出側10bは被乾燥物捕集器20の側壁に連通連結している。

被乾燥物捕集器20は、軸を垂直方向に有する縦置き筒部21、底部側に緩やかな角度で設けられている移行部22、移行部22の小径部に連通連結してい

る回収室23、回収室23の底部に設けられた被乾燥物切出し装置24から成る。

ダクト30は、その一端が捕集器20の上部であって筒部21、乾燥器10が連結している側に対して略反対側の上部に連結し、他端部がスクラバー31の下側寄りの側壁に連通連結している。

スクラバー31は、軸を垂直方向に有する縦置き筒部32、外側壁に取り付けられているファン部33、筒部32の上端部にエルボ形蓋ぎ手管34を介して連通連結している排気消音装置35、筒部32の底部下方の位置に配設されているスラリー槽36、及び循環ポンプ66から成る。ファン部33は、スクラバー31を減圧状態にすると共に、順次乾燥装置全体を減圧状態にする。循環ポンプ66は、スクラバー31のスラリー槽36に溜められた水38を再びスクラバー31に供給するもので、循環ポンプ66の水吸い込み口が中継水管82aを介してスラリー槽36に連通し、循環ポンプ66の水吐き出し口が中継水管82bを介してスクラバー31のファン部33に連通している。

を通じて乾燥器10内に吸い込まれ、乾燥器10等の内部に残存するガス及びガストを乾燥装置外に排気する。これにより、不良燃焼等が発生しないようにする。

燃料と空気が適当な割合に混合されて、燃料管42を通過して燃焼室2内に供給される。点火プラグ等の手段（図示せず）により発生した火花が、燃焼室2内に充満した燃料と空気の混合物の爆発を引き起こし、この爆発で生じる高温の燃焼排気ガスは、その殆どが排気管4個に流れ、その一部が空気取入れ部3個に逆流する。空気取入れ部3個に逆流した燃焼排気ガスは、圧縮空気供給手段5から供給される圧縮空気によって、再び燃焼室2側に、さらに排気管4個に押し返される。爆発直後、燃焼室2の圧力が高くなり、一時的に燃料と空気の混合物の供給が止まる。その後、燃焼室2の圧力が低下すると燃料と空気の混合物が再び燃焼室2内に吸引され、点火プラグ等の手段により発生した火花または燃焼室2自身の充分に熱せられた壁との接触によって再び爆発が起きる。同様

燃料供給装置40は、開閉バルブ41を有する燃料管42に連結し、燃料管42は、乾燥器10の側壁を貫通して、燃焼室1の燃焼室2に連通している。燃料には、天然ガス、プロパンガス、オイル等が使用される。

被乾燥物供給装置50は、主として被乾燥物タンク51、水タンク52及びスラリーポンプ53から成る。被乾燥物タンク51と水タンク52は、蓋ぎ手管54によってスラリーポンプ53に連結している。スラリーポンプ53に連結している被乾燥物供給管55は、乾燥器10の側壁を貫通して、燃焼室1の排気管4端部から少し離れた下流側の位置にその供給口を配置している。被乾燥物としては、例えばアルミ、カルシウム、酸化鉄等の排液、又はスラリー、イースト等の食品、ビタミン等の薬品に適用できる。次に、以上の構成を有するパルス燃焼式乾燥装置の動作を説明する。

まず、パルス燃焼式乾燥装置が始動すると、スクラバー31のファン部33によって、外周空気が乾燥器10の上流側に取り付けられた吸気消音装置11

にして、この動作は連続的に繰り返される。一旦燃焼室2内の温度が所定の温度に達すると、以後は点火プラグ等の手段を用いることなく自動的に点火する。このようにしてパルス燃焼器1内に生ずるパルス状の圧力変動は、主としてパルス燃焼室2から排気管4個の方向へ伝わる強い音波エネルギーを発生させる。同時に、爆発の繰り返しによって約1400～1500℃の高温ガスの衝撃流が排気管4個の方向へ排出される。

乾燥装置によって乾燥処理される被乾燥物は、ペースト状あるいはスラリー状態で被乾燥物タンク51に入れられる。この被乾燥物は、各々のケースで処理効果が最大になるように固体と液体と気体の割合を調整された後、スラリーポンプ53によって、供給管55内を通過してパルス燃焼器1の排気管4から少し離れた下流の位置に供給される。被乾燥物は強い音波を受け、米確認であるが、強力な音波が持っている粘着と表面張力を下げる作用により、被乾燥物は固体成分と液体成分とに分離される共に、各々は細かく破砕されると考えら

れる。燃焼排気ガスの熱は、この細かく破砕されて表面積が増加した液体成分に効率よく働き、燃焼排気ガスの熱の多くをこの液体成分の蒸発に消費させる。一方、被乾燥物が約1400～1500℃の高温の燃焼排気ガスに接している時間は僅か0.005～0.01秒という極めて短いもので、このように短い接触時間と蒸発による大きな熱消費のため、乾燥した固体成分は比較的低温(約30～60℃)の状態乾燥器10から被乾燥物捕集器20に排出される。

被乾燥物捕集器20に排出された被乾燥物の固体成分の殆どは、重力によって捕集器20の下部に回収され、一部の比較的軽いものが燃焼排気ガスと共に捕集器20の上部に連通しているダクト30内を流れてスクラバー31に移動する。被乾燥物捕集器20に回収された被乾燥物は、捕集器20の底部に設けられた被乾燥物切出し装置24によってパルス燃焼装置4から取り出される。

スクラバー31に移動した比較的軽い固体成分と燃焼排気ガスは、その固体成分をスクラバー31の働きにより除去され、気体成分のみがスクラバー

31の上部に設けられたエルボ型逆手管34内を流れて、排気側消音装置35から排出される。固体成分は、スクラバー31の底部に備えられたスラリー槽36の沈殿槽37aに排出される。沈殿槽37aの上水はオーバーフローによって隣接の上水槽37bに移動し、その後循環ポンプ68を介して再びスクラバー31に供給される。

次に、本発明に係るパルス燃焼器の第1実施例について第2図を参照して説明する。

パルス燃焼器は、横断面が円形の構造で、燃焼室2、空気取入れ部3及び排気管4から成る本体と、これに圧縮空気供給手段であるパイプ14を加えたものから構成される。

空気取入れ部3は開放端から燃焼室2へ向かって略テーパ状に拡大している。排気管4は略半球形で、燃焼室2と隣接した急角度で下りる流入部4aと徐々に拡大する排出部4bを有する。空気取入れ部3と燃焼室2の間に、燃焼室2の一部を構成する急角度で広がる移行壁部2aが設けられている。この壁部2aには、燃焼室2に燃料と空

気の混合物を供給する燃料ノズル(図示せず)を収容している複数個の燃料孔7が設けられている。燃料供給装置40から閉閉バルブを経由して燃料管42内を流れて供給される燃料がこの燃料孔7から燃焼室2内に供給される。

空気取入れ部3の下流側、即ち燃焼室2の壁部には点火手段、例えば点火プラグ(図示せず)を収容している複数個の点火孔6が設けられている。一方、空気取入れ部3の開放端の空気取入れ口3aから少し離れた上流側の位置には、パイプ14が所定の傾きを有してその先端を空気取入れ口3aに向けるように配設されている。このパイプ14は、燃焼室2で爆発が生じた際に発生する逆圧燃焼排気ガスに、圧縮空気を噴射して当て、再び燃焼室2側へ、さらに排気管4側へ押し返す働きをする。通常、圧縮空気としては、圧力が0.1～8 kg/cm²のものが使用される。また、爆発によって生じた熱によってパルス燃焼器1の外壁は高温になるが、パルス燃焼器1の寿命の向上を図るためにはパルス燃焼器1の外壁温度を下げる必要がある。そこ

で、燃焼室2、空気取入れ部3及び排気管4の外壁面からの熱放散を大きくするための多数の縦方向熱放射フィン8がパルス燃焼器1の周囲に配設されている。なお、空気取入れ部3の開放端にはフランジ3bが設けられていて、本パルス燃焼器1はこのフランジ3bに形成された複数の孔19を利用して、乾燥器10の内壁に設けられた支脚(図示せず)にボルトで固定される。

以上の構成をしたパルス燃焼器の動作について説明する。パイプ14から噴射された圧縮空気9は、所定の傾きを有してパルス燃焼器1の空気取入れ部3の開口3aからパルス燃焼器本体内部に供給され、燃焼室2の内壁にまで達する。これによって、空気取入れ部3の開口3aの一部が空になると共に、燃料孔7から供給されて燃焼室2内に充満している燃料は攪拌され、爆発を引き起こし易い状態となる。この状態で点火プラグ等の点火手段によって点火されると燃焼室2内で爆発が起こり、強い音波エネルギーと高温の燃焼排気ガスとが発生し、その大部分が排気管4側に流れ、被乾燥物供給管

55から供給される被乾燥物を乾燥させる。

一方、一部の音波エネルギーと燃焼排気ガスは空気取入れ部3側に逆流する。しかし、圧縮空気供給パイプ5から噴射される圧縮空気9によって逆流した音波エネルギーと燃焼排気ガスのうち一部は再び燃焼室2側へ、さらに排気管4側へ押し返される。このように、圧縮空気9によって燃焼室2内の燃料を攪拌すると、燃焼室2内に燃料が均一の密度で充填されるので安定した燃焼が可能となり、燃焼効率が向上する。

第3図は、本発明に係るパルプレスパルス燃焼器の第2実施例を示す垂直断面図である。

パルス燃焼器の空気取入れ部3の開口3aに向かい合って、圧縮空気供給手段であるノズル15が配設されている。ノズル15から噴射される圧縮空気16は放射状に広がり、空気取入れ部3の開口3aの全面を塞ぐ。通常、圧縮空気としては、圧力が $0.1 \sim 8 \text{ kg/cm}^2$ のものが使用される。空気取入れ部3側に逆流した強い音波エネルギーと高温の燃焼排気ガスは、全て圧縮空気16によって再び燃焼

室2側へ、さらに排気管4側へ押し返される。第2実施例のパルス燃焼器は、第1実施例の場合に空気取入れ部3の開口3aの一部が圧縮空気で塞がれていないために漏れていた音波エネルギーや燃焼排気ガスを完全に燃焼室2側へ押し返すのでエネルギー効率が向上する。

第4図は、本発明に係るパルプレスパルス燃焼器の第3実施例を示す垂直断面図である。

パルス燃焼器の空気取入れ部3'は第2図、第3図に示したフランジ5bが設けられていない。このため、パルス燃焼器本体は乾燥器10の軸心に乾燥器10内壁に設けられた支脚(図示せず)によって直接支えられている。あるいは、パルス燃焼器本体と後述の防熱カバー12とを一体的に製作し、防熱カバー12を乾燥器10内壁に設けられた支脚(図示せず)によって支えてもよい。パルス燃焼器本体の外側壁との間に略環状空間13を有する防熱カバー12がパルス燃焼器本体を取り囲むように設けられている。この防熱カバー12は、乾燥器10内壁に設けられた支脚(図示せず)に取り付けら

れ、乾燥器10内に支えられている。防熱カバー12の両端は、パルス燃焼器本体の外側壁との間に間隙を有して開口している。

パルス燃焼器の空気取入れ部3'の開口3aに向かい合って、圧縮空気供給手段である2口ノズル25が配置されている。2口ノズル25の先端部中央から噴射される圧縮空気26aは放射状に広がり、空気取入れ部3の開口3aの全面を塞ぎ、さらに2口ノズル25の先端部周囲から噴射される圧縮空気26bは圧縮空気26aを取り囲むようにして環が広がり、防熱カバー12とパルス燃焼器本体の外側壁との間の略環状空間13に導かれる。特に、防熱カバー12の上流側は2口ノズル25からの圧縮空気26bを導き易くするための受け部12aが形成されている。

以上の構成をしたパルス燃焼器の動作について説明する。

2口ノズル25から噴射される圧縮空気26aは、空気取入れ部3'側に逆流した強い音波エネルギーと高温の燃焼排気ガスを再び燃焼室2側へ、さ

らに排気管4側へ押し返す。一方、パルス燃焼器本体の燃焼室2内での燃焼の繰り返しにより、環状中のパルス燃焼器本体の外壁温度は約500～800℃の高温になっている。従って、2口ノズル25から噴射された圧縮空気26bはパルス燃焼器本体の外側壁と防熱カバー12との間の略環状空間13を流れる際、パルス燃焼器本体の外壁から熱を奪い、パルス燃焼器本体の外壁温度を下げる。このため、パルス燃焼器の長寿命化を図ることができる。さらに、パルス燃焼器本体から熱を奪って高温になった圧縮空気は、防熱カバー12の下流側開放端12bとパルス燃焼器の排気管4の下流側開放端4cとの間隙から放出される。放出された高温の乾いた圧縮空気26bは、乾燥器10の下流側、即ち被乾燥物供給管55から供給される被乾燥物を乾燥する領域の露点温度を下げる働きをするので、乾燥効率がアップする。

第5図は、本発明に係るパルプレスパルス燃焼器の第4実施例を示す垂直断面図である。

圧縮空気26bの流れ方向を変更し4c'が排気管

4の開放端の外周に設けられている。圧縮空気26bは、この方向変更突起4c'と防熱カバー12の下流側端12b'との間に形成されている間隙から、パルス燃焼器本体の軸方向に対して垂直な方向に変更された圧縮空気26b'として噴出される。噴出された圧縮空気26b'は乾燥器10の内壁に達し、乾燥器10の内部を排気管4の開放端面を含む面と二つに仕切るエアーカーテンとしての機能を有する。以上の構成をしたパルス燃焼器は、第3実施例で説明したように、圧縮空気26bがパルス燃焼器本体の外壁温度を下げる働きに加えて、圧縮空気26b'のエアーカーテンによって、被乾燥物供給管55から供給される被乾燥物が、パルス燃焼器本体の外壁や防熱カバー12の表面に回り込んで付着するのを防止する。特に、被乾燥物として酸化鉄を乾燥する場合にこのパルス燃焼器は有効である。

第6図は、本発明に係るパルス燃焼器の第5実施例を示す垂直断面図である。被乾燥物の種類によっては、乾燥された被乾燥物の一部が乾燥器10内に堆積し易い場合があり、本実施例

はこの堆積物を除去することのできるパルス燃焼器を示すものである。

パルス燃焼器は、防熱カバー12下流側の下部外壁から、下流側に向かって斜め方向に延設した堆積物吹き飛ばしノズル13aを備えている。ノズル13aの先端は、乾燥器10の下部内壁近傍まで達している。防熱カバー12の下流側端12b'はパルス燃焼器の排気管4の下流側端の外壁に接合して、間隙を塞いでいる。パルス燃焼器本体の外壁と防熱カバー12との間の略環状空間13を流れて高温になった圧縮空気26b'は、ノズル13aから噴射され、乾燥器10内に堆積している被乾燥物等の堆積物45を乾燥器10の下流側に吹き飛ばし、さらに乾燥器10の下流側端から乾燥器10外へ排除する。なお、このパルス燃焼器は、圧縮空気26bがパルス燃焼器本体の外壁の温度を下げる働きも合わせ持っている。

第7図は、本発明に係るパルス燃焼器の第6実施例を示す垂直断面図である。このパルス燃焼器は、防熱カバー12の下流側端12b'をパ

ルス燃焼器の排気管4の下流側端の外壁に接合して、略環状空間13を塞いでいる。一方、乾燥器10の下流側の側壁としてメインブレンチュープ60が螺旋状に配設されている。防熱カバー12は、その下流側上部に連結した中継エアーマニホールド14を介してメインブレンチュープ60に連通している。以上の構成をしたパルス燃焼器において、パルス燃焼器本体の外壁と防熱カバー12との間の略環状空間13を流れて高温になった圧縮空気26b'は、中継エアーマニホールド14を通してメインブレンチュープ60に流れる。メインブレンチュープ60を流れる圧縮空気26b'は外界から乾燥器10の内壁を通過すると共に、乾燥器10内の下流側の部分、即ち水分を含んだ被乾燥物が直接接触する部分(本実施例の場合、主としてメインブレンチュープ60が配設されている部分)の温度を保温する。なお、このパルス燃焼器は、圧縮空気26bがパルス燃焼器本体の外壁の温度を下げる働きも合わせ持っている。

なお、本発明に係るパルス燃焼方法及びパルス燃焼器は前記実施例に限定するもので

はなく、その要旨の範囲内で種々に変形することができ。特に、パルス燃焼器1の燃焼室2、空気取入れ部3、排気管4の形状は本実施例に限定されるものではなく、任意の形状のパルス燃焼器であってもよい。また、第2図の形態のパルス燃焼器1に第4図～第7図に示したような略環状空間13を設けるようにしてもよい。

発明の効果

以上の説明で明らかのように、本発明によれば、逆戻しの一部の音波エネルギー及び燃焼排気ガスが圧縮気体によって再び燃焼室側へ、さらに排気管側へ押し返され、被乾燥物の乾燥に寄与することになるので、乾燥効率をアップさせることができるパルス燃焼方法が得られる。

また、圧縮気体が所定の量を有して空気取入れ部の開口から燃焼室内に供給されるようにしたので、圧縮気体が燃焼室内に充填している燃料を攪拌し、燃焼室内の燃料を均一な密度にする。従って、安定した爆発が得られ、燃焼効率がアップしたパルス燃焼方法及びパルス燃焼器が得られる。

さらに、圧縮気体が空気取入れ部の開口の全面を塞ぐようにしたので、逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスの全部が圧縮気体によって再び燃焼室側へ、さらに排気管側へ押し返される。その結果、パルス燃焼器の燃焼室で発生した音波エネルギー及び燃焼排気ガスの全部をロスすることなく被乾燥物の乾燥に寄与させることができ、優れた乾燥効率を有するバルブレスパルス燃焼器が得られる。

さらに、パルス燃焼器本体の外側壁との間に略環状空間を有する防熱カバーを設け、その略環状空間を圧縮空気が流れるようにしたので、圧縮空気はパルス燃焼器本体の外壁から熱を奪い、パルス燃焼器本体の外壁温度を下げ、そのためパルス燃焼器の長寿命化を図れるバルブレスパルス燃焼器が得られる。しかも、パルス燃焼器本体から奪った熱によって高温になった圧縮空気は、乾燥器内の被乾燥物の露点温度を下げるができる。

また、防熱カバーとパルス燃焼器本体の外壁部との間の略環状空間を流れた圧縮空気によって乾

燥器の内部を排気管の開放端面を含む面で二つに仕切ったので、パルス燃焼器本体の外壁温度を下げる効果と共に、被乾燥物がパルス燃焼器本体の外壁や防熱カバーの表面に回り込んで付着するのを防止でき、被乾燥物の品質向上及びメンテナンスフリー化を図れるバルブレスパルス燃焼器が得られる。

さらに、防熱カバーの外壁に連通連結し、かつ排気管の排出側に延設してその先端部を前記乾燥器の側壁近傍にまで延ばした堆積物排除手段から、略環状空間内を流れた圧縮空気を放出するようにしたため、圧縮気体はパルス燃焼器の外壁温度を下げる働きに加えて、堆積物排除手段から噴射され、乾燥器に堆積した被乾燥物等を乾燥器の下流側に吹き飛ばし、さらに乾燥器下流側の端から乾燥器外へ排除し、この点においても乾燥効率がアップする。

また、防熱カバーとパルス燃焼器本体の外側壁との間の略環状空間を流れた圧縮空気を、乾燥器に配設されたメンブレンチューブ内に流したの

で、パルス燃焼器の外壁温度を下げる効果と共に、乾燥器の内壁を外界から熱的に遮断し、しかも乾燥器内の温度を高温の状態で保つことができるので、乾燥器内の被乾燥物の露点温度の低下を防止でき、しかも被乾燥物の乾燥効率のアップを図ることができるバルブレスパルス燃焼器が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るバルブレスパルス燃焼方法を使用したパルス燃焼器乾燥装置の構成を示す概略図、第2図、第3図、第4図、第5図、第6図、第7図はそれぞれ本発明に係るバルブレスパルス燃焼器の第1実施例、第2実施例、第3実施例、第4実施例、第5実施例、第6実施例を示す垂直断面図である。

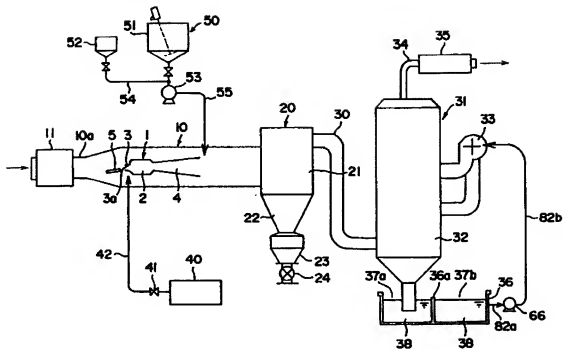
1…バルブレスパルス燃焼器、2…燃焼室、3…空気取入れ部、4…排気管、4c…方向変更突起、5…圧縮空気供給手段、6…点火孔、7…燃料孔、10…乾燥器、12…防熱カバー、13…略環状空間、13a…堆積物排除手段(堆積物吹き飛

ばしノズル)、14…圧縮空気供給手段(パイプ)、15…圧縮空気供給手段(ノズル)、25…圧縮空気供給手段(2口ノズル)、60…メンブレンチューブ。

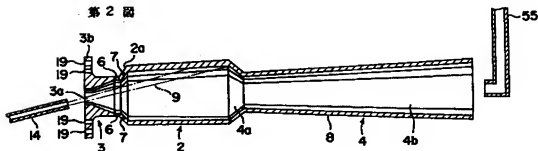
特許出願人 大坂富士工業株式会社

代理人 弁理士 森 下 武 一

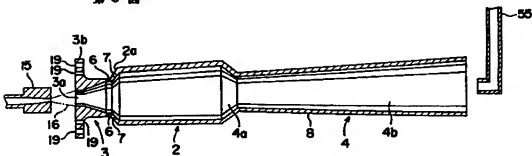
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



手続補正書

平成 2 年 5 月 10 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第326851号

2. 発明の名称

バルプレスバルス燃焼方法及びバルプレスバルス燃焼器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出 原 人

住所 兵庫県尼崎市常光寺1丁目9番1号

名称 大阪富士工業株式会社

代表者 大 島 市 郎

4. 代理人

〒541

住所 大阪府大阪市中央区南本町4-2-18 サンモビル

電話 大阪 (06) 241-6263

氏名 弁護士 (9143) 森 下 武

5. 補正命令の日付 (自発)

6. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、発明の詳細な説明の欄。

図面。

方式 (図)



特許請求の範囲

1. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有しているバルプレスバルス燃焼器において、

前記空気取入れ部側へ逆流した音波エネルギー及び燃焼排気ガスに圧縮気体を当て、該音波エネルギー及び燃焼排気ガスに前記燃焼室側へ押し返すことを特徴とするバルプレスバルス燃焼方法。

2. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手段を有すると共に、圧縮気体が所定の傾きを有して空気取入れ部の開口から燃焼室内に供給されるように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に對置したことを特徴とするバルプレスバルス燃焼器。

3. 燃焼室と、該燃焼室の一端に連通した空気取入れ部と、燃焼室の他端に連通した排気管とが、略直線状に配置され、かつ燃料供給孔及び点火手

7. 補正の内容

(I) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり補正します。

(II) 明細書中、次の箇所を補正します。

(1) 第5頁第20行目

「燃料供給孔」とあるを、

「空気取入れ部」と補正します。

(2) 第19頁第4行目

「供給パイプ5」とあるを、

「供給パイプ14」と補正します。

(3) 第25頁第5行目

「中継エア管14」とあるを、

「中継エア管17」と補正します。

(4) 第25頁第10行目

「管14」とあるを、

「管17」と補正します。

(II) 図面中、第4図、第5図、第6図、第7図を別紙のとおり補正します。

以上

段を有すると共に、圧縮気体が空気取入れ部の開口全面に供給されるように、圧縮気体供給手段を空気取入れ部の開放端に對置して配設したことを特徴とするバルプレスバルス燃焼器。

4. バルプレスバルス燃焼器の外壁との間に略環状空間を有して、該バルプレスバルス燃焼器を収納する防熱カバーを備え、空気取入れ部の開放端に對置された圧縮気体供給手段から供給される圧縮気体の一部を、前記略環状空間内に流して、排気管の排出方向に放出するように構成したことを特徴とする請求項2又は3記載のバルプレスバルス燃焼器。

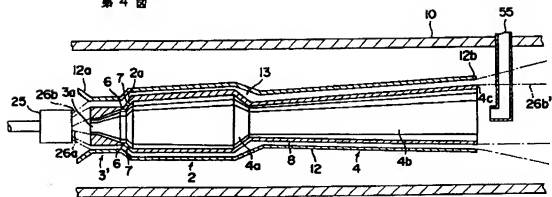
5. 排気管の開放端の外周に設けた圧縮気体の流れ方向変更用突起と前記防熱カバーの排気管側の端部との間に形成された間隙から、略環状空間内を流れた圧縮気体を、バルプレスバルス燃焼器の軸方向に對して垂直な方向に放出し、バルプレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の内部を、圧縮気体によって排気管の開放端面を含む面で二つに仕切るように構成したことを特

張とする請求項4記載のバルブレスバルス燃焼器。

6. 防熱カバーの外壁に連通連結し、かつ排気管の排出側に延設してその先端部を、バルブレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の側壁近傍にまで延ばした堆積物排除手段から、略環状空間内を流れた圧縮気体を放出するように構成したことを特徴とする請求項4記載のバルブレスバルス燃焼器。

7. 略環状空間を流れた圧縮気体を、バルブレスバルス燃焼器を収納するように配置された乾燥器の外壁として、又は外壁に配設されたメーンブレンチュープ内を流すように構成したことを特徴とする請求項4記載のバルブレスバルス燃焼器。

第4図



第5図

